

Исследование свойств современных полимерных материалов во многом позволяют решать задачи объемно-пространственного формообразования костюма. В настоящее время большим интересом пользуются методы сочетания материалов разных не только по составу, но и по методам изготовления. Использование органического полимерного волокна (войлока), как функциональной части костюма, позволяет расширить ассортимент выпускаемых изделий. Главными преимуществами валяных вещей является бесшовность получаемой оболочки, а также экологичность и технологичность. Однако, войлочные изделия далеко не формоустойчивы, а также имеют низкий показатель растяжимости, что усложняет процесс создания одежды, так как тело человека - сложная пространственная форма. В процессе проектирования и эксплуатации одежда подвергается многократным силовым воздействиям, особенно в области опорно-двигательного аппарата. Анализ анатомо-физиологических особенностей опорно-двигательного аппарата на основе законов механики имеет большое прикладное значение и составляет предмет особой науки - биомеханики. Тело человека не монолитное целое: оно состоит из отдельных подвижно соединенных звеньев. Соединения звеньев тела, в основном суставы, таковы, что сила тяжести действует на их фронтальные оси и вызывает сгибание или разгибание частей тела[1]. Большую подвижность человеческое тело имеет в локтевом и плечевом суставах. Плечевой пояс связан с туловищем в основном мышцами, которыми он и фиксируется при одновременном их напряжении. Предплечье короче плеча, что позволяет руке делать быстрые и точные движения и требует меньших усилий при поднятии тяжестей. В работе руки большое значение имеют вращательные движения лучевой кости - пронация и супинация, совершаемые совместно с кистью в проксимальном и дистальном лучелоктевых суставах. Существенное значение в работе руки имеет мощное развитие плечелучевой мышцы. Последняя, располагаясь параллельно лучевой кости, устанавливает кисть в среднее положение между состояниями пронации и супинации. При этом ладонь оказывается обращенной к туловищу (рис. 1а, б). Также следует отметить подвижность тела человека в области линии талии и бедер. Мышцы живота выполняют разнообразные функции. Они образуют стенку брюшной полости и благодаря своему тону удерживают внутренние органы. Наконец, эти мышцы сгибают позвоночник вперед, в стороны и поворачивают вокруг продольной оси. Последнее движение осуществляется при одновременном сокращении разносторонних наружной и внутренней косых мышц, причем поворот совершается в сторону внутренней косой, которая начинается на закрепленных при стоянии человека подвздошных костях (рис. 1в). Тазобедренный сустав - самый большой из всех суставов. К нему прикреплены крупные, хорошо развитые мышцы, которые обеспечивают возможность выполнения разнообразных движений - ходьбы, бега, прыжков и многих других. Вокруг

фронтальной оси происходит сгибание нижней конечности и разгибание. Самое большое из этих двух движений - это сгибание благодаря отсутствию натяжения фиброзной капсулы, которая сзади не имеет прикрепления к бедренной шейке. Разгибание предварительно перед тем согнутой ноги происходит до вертикального положения. Дальнейшее движение кзади очень невелико (около 19°). Отведение возможно до $70-75^\circ$. Вокруг вертикальной оси происходит вращение нижней конечности внутрь и наружу, которое по своему объему равняется 90° (рис. 1г). а б в г Рис. 1 - Характерные движение тела человека: а - движения рук локтевом суставе; б - движения рук в плечевом суставе; в - движения тела человека в области линии талии (мышцы спины и живота); г - движения тела человека в области линии бедер (тазобедренный сустав) Бег, как и ходьба - сложное локомоторное, переместительное, одновременно-симметричное движение. При различных положениях в процессе движения тела, ходьбы и бега размеры некоторых мышц и частей тела изменяются под действием сил, принимающих по отношению к их сочленениям различное направление и разную величину [3]. Вид движения Характеристика движения исходное положение, руки опущены вниз подъем рук вверх через стороны опускание рук вперед с одновременным наклоном туловища и разведением рук в стороны с глубоким приседанием путем сгибания ног в коленях и тазобедренных суставах распрямление туловища и ног манекена, возврат в исходное положение В процессе эксплуатации одежда подвержена силовому воздействию, от чего ее размеры и форма изменяются [4]. При носке материал одежды в различных местах подвергается многократному изгибу, растяжению, сжатию, кручению и смятию. Вследствие многократной деформации ухудшается внешний вид одежды. Поэтому при оценке эксплуатационных свойств одежды приходится учитывать не столько прочность материалов и швов, сколько их выносливость. Выносливость во многом зависит от упругих свойств тканей, их способности сохранять эти свойства при действии многократных нагрузок, величины нагрузок и амплитуды растяжения. Известно, что возникающие на различных участках деталей швейного изделия деформации различаются по величине. Поэтому можно предположить, что формоустойчивую обработку деталей одежды целесообразно проводить не по всей поверхности деталей, а локально, на отдельных участках, с учетом характера распределения по площади детали локусов максимальных деформаций [2]. Локус - от лат. locus - место - участок, геометрическое место точек изменения какого-либо параметра. Под локусами максимальных деформаций в дальнейшем будем понимать участки, где величина возникающих деформаций под действием максимальных усилий деформирования больше критического значения. В настоящее время наиболее совершенной методикой определения деформаций деталей одежды является методика, основанная на электротензометрическом методе измерения величин деформируемости ткани деталей швейного изделия при совершении

испытателем заданных движений. Электротензометрический метод измерения деформаций деталей одежды основан на преобразовании механической величины деформации ткани в электрическую, изменяющуюся аналогично исследуемой механической величине. Для измерения деформаций деталей одежды целесообразно использовать тензометры на базе тензодатчиков омического сопротивления по методике Б.А. Бузова [2]. С учетом рекомендаций Б.А. Бузова, комплексное движение, задаваемое механическому манекену в ходе эксперимента, состояло из следующих последовательно выполняемых им движений и поз, представленных в таблице 1. Характер распределения локусов максимальных деформаций зависит от множества факторов: степени прилегания, типа покроя изделия, характера членения и др. Применение механического манекена повышает достоверность результатов испытаний за счет более высокой точности воспроизводимости эксперимента. Для выявления значимости влияния факторов исследования характера распределения локусов максимальных деформаций проведены на примере женских пальто среднего типоразмера роста традиционной конструкции. Результаты данных исследований показывают, что участки, подлежащие стабилизации, имеют криволинейные контуры, что свидетельствует о неравномерной нагрузке на детали тестируемой конструкции. Рис. 2 - Характер расположения локусов максимальных деформаций: а - на теле человека; б - на типовой конструкции изделия. Из рисунка 2 видно, что локусы максимальных деформаций располагаются преимущественно на следующих участках деталей: участки проймы спинки и полочки, области лопаток, по краю борта, область сгиба локтевого сустава, области линии талии и бедер. Решить задачу недостаточной растяжимости органического полимера позволяет трикотаж. Свойства трикотажа диаметрально противоположны основным свойствам войлочного полотна: трикотаж отлично тянется, легко принимает заданную форму. Комбинирование трикотажных полотен с войлоком позволяет по-новому подойти к проектированию и дизайну одежды, открывая нетрадиционные новаторские способы создания авторских коллекций. Новизна работы заключается в формировании комплексного подхода к процессу проектирования изделий из войлока и трикотажных полотен с учетом их физико-механических свойств и обеспечении возможности расширения ассортимента швейных изделий за счет комбинирования данных материалов. Перспективность развития данного направления комбинирования войлока и трикотажа очевидна за счет использования натуральных материалов, что придает изделиям экологичность, а также за счет новых технологий изготовления моделей, что расширяет возможности проектирования швейных изделий.